

ПРО ВІБРОЗАХИСТ ПРЕЦИЗІЙНИХ РОТОРНИХ СИСТЕМ З ПРУЖНИМИ АДАПТИВНИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ КВАЗІНУЛЬОВОЇ ЖОРСТКОСТІ

Гайдамака А.В., Клітної В.В., Наумов О.І.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Експлуатаційні частоти обертання роторних систем багатьох сучасних машин лежать вище перших власних частот. Тому при розгоні і гальмуванні ротор проходить через декілька резонансів, що супроводжуються значними динамічними навантаженнями. Для зменшення перевантажень підшипників в роторних системах застосовують пружні опори. Такі опори разом з незаперечною перевагою у вигляді простоти конструкції не здатні миттєво і в необхідних межах змінювати жорсткість під час переходу ротора через резонанс. Перехід ротора через резонанс з миттєвою зміною жорсткості може бути забезпечений шляхом використання пружних систем з квазінульовою жорсткістю. Мала жорсткість пружного елемента вимагає достатньо точного налаштування на розрахункове навантаження. Отже, виникає потреба розробки пружних віброзахисних систем, які допускають їх автоматичне налаштування для заданого діапазону зміни зовнішнього навантаження на підшипники ротора, тобто систем з керованою жорсткістю. Недоліками відомих систем з керованою квазінульовою жорсткістю є складність конструкцій, та обмеженість області їх застосування.

У роботі представлена концепція удосконалення віброзахисних систем з керованою квазінульовою жорсткістю за рахунок використання адаптивних елементів. В якості матеріалу для адаптивних елементів пропонується використовувати п'єзоелектричну кераміку, висока інтегрованість і широкий робочий частотний діапазон функціонування якої є найбільш корисними властивостями для застосування в системах активного управління вібраціями.

Запропонований базовий варіант конструктивної схеми опори вирішує завдання віброзахисту роторних систем за рахунок того, що реакція системи відстежується за допомогою допоміжного керуючого елемента і у якості вхідного сигналу поступає до системи активного контролю, яка у свою чергу аналізує сигнал і, використовуючи алгоритм керування, змінює пружні властивості центрального активного елемента, за рахунок чого продовжується дія квазінульової жорсткості.